

Non-U.S. Patent References

Reference No. 13

L99 ANSWER 14 OF 139 WPIX (C) 2002 THOMSON DERWENT

AN 2002-260939 [31] WPIX Full-text

DNN N2002-202554

TI **Display** amendment system for **light emitting diode display**, sets up **drive current** LED's having different hue, such that **mean display brightness is corrected**.

DC P85 T04 U12 U13

PA (NICH-N) NICHIA KAGAKU KOGYO KK

CYC 1

PI JP 2001222259 A 20010817 (200231)* 8p

ADT JP 2001222259 A JP 2000-35627 20000208

PRAI JP 2000-35627 20000208

AB JP2001222259 A UPAB: 20020516

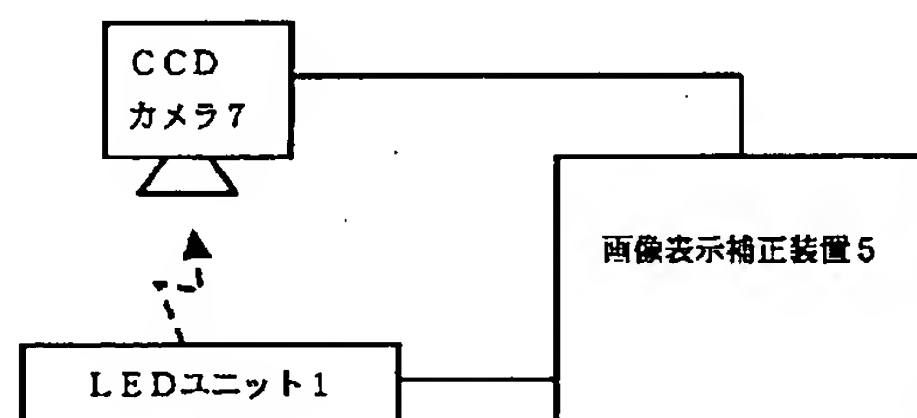
NOVELTY - A **memory stores brightness data** of a standard LED display imaged by a CCD camera (7), when the display is **driven** based on image data. Filter value applied to convert the pixel brightness to required level, is determined and stored. A correction unit (5) determines the mean brightness of the display produced on an objective LED display after applying filtering and **controls drive current**, so that the brightness is of the desired level.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for image display device amendment method.

USE - For **correcting display brightness** of large-sized image display such as **light emitting diode (LED) display** used in outdoor.

ADVANTAGE - By setting up the suitable **drive current**, the white balance and the surface brightness can be corrected efficiently.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic diagram of image display device amendment system. (Drawing includes non-English language text). Correction unit 5 CCD camera 7



Non-U.S. Patent References**Reference No. 13 (cont'd)****CLAIMS [Machine translation – from JPO website]**

[Claim 1] It is an amendment image display equipment amendment system about the display of the image display equipment with which the light emitting device of two or more color tones characterized by providing the following consists of a display arranged for every pixel, and a mechanical component which **supplies drive current** to each aforementioned light emitting device **based on image data**. The aforementioned image display equipment amendment system is a picture reader which has for brightness the **two-dimensional photo detector** which can be distinguished for **every pixel** at least to the **whole surface** of the aforementioned display. It is the operation filter storage section which **memorizes** the operation filter with which it consists of **image-display compensators** which supply predetermined image data to the aforementioned image-display equipment, and **set up the drive current** in the aforementioned mechanical component, and the image-display equipment which the aforementioned image-display compensator makes criteria further makes supply and drive the aforementioned predetermined image data, the **brightness of the picture read by the picture reader reads for every pixel**, and each brightness which read becomes a **predetermined value**. The **brightness data-storage section** which the image display equipment which should be rectified is made to supply and drive the aforementioned predetermined image data, reads the brightness of the picture read by the picture reader through the aforementioned operation filter, and **memorizes the average of the computed brightness**. The **intensity-control section** which **sets up the drive current** over each light emitting device supplied from the aforementioned mechanical component for every color tone so that the **average of the brightness of the image display equipment** which should be rectified based on the difference of the average of brightness and the aforementioned predetermined value which were memorized in the aforementioned brightness data-storage section may approach the aforementioned predetermined value.

[Claim 2] The aforementioned brightness data-storage section memorizes further the brightness read through the aforementioned operation filter for every light emitting device. the aforementioned intensity-control section So that the brightness of each light emitting device in the image display equipment which should be rectified may approach the aforementioned predetermined value based on the difference of the brightness for every pixel and the aforementioned predetermined value which were memorized in the aforementioned brightness data-storage section The image display equipment amendment system according to claim 1 characterized by setting up the drive current over each light emitting device supplied from the aforementioned mechanical component for every light emitting device.

[Claim 3] The display by which the light emitting device of two or more color tones has been arranged for every pixel. In the display of the image display equipment which consists of a mechanical component which supplies drive current to each aforementioned light emitting device based on image data, it is the two-dimensional photo detector which can be distinguished for every pixel at least about brightness to the whole surface of the aforementioned display. The image display equipment which is the amendment method of image display equipment equipped with the above, and is made into criteria is made to supply and drive predetermined image data. The operation filter creation process which reads the brightness of the picture read by the picture reader for every light emitting device, and creates an operation filter with which each read brightness becomes a predetermined value, The average-luminance reading process of making the image display equipment which should be rectified supplying and driving the aforementioned predetermined image data, reading the brightness of the picture read by the picture reader through an operation filter, and memorizing the average of the computed brightness, So that the average of the brightness of the image display equipment which should be rectified based on the difference of the average of brightness and the aforementioned predetermined value which were memorized in the aforementioned brightness reading process may approach the aforementioned predetermined value It is characterized by the bird clapper from the average-luminance setting process of setting up the drive current over each light emitting device supplied from the aforementioned mechanical component for every color tone.

[Claim 4] The dot brightness reading process of memorizing the brightness which read the amendment method of the aforementioned image display equipment through the operation filter for every light emitting device, So that the brightness of each light emitting device in the image display equipment which should be rectified may approach the aforementioned predetermined value based on the difference of the brightness for every light emitting device and the aforementioned predetermined value which were memorized in the aforementioned dot brightness reading process The amendment method of the image display equipment according to claim 3 characterized by performing the dot brightness setting process of setting up the drive current over each light emitting device supplied from the aforementioned mechanical component for every light emitting device, before the aforementioned average-luminance setting process.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-222259

(P2001-222259A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/32
3/20

識別記号

6 4 2

F I

G 0 9 G 3/32
3/20

テ-マ-ト(参考)

A 5 C 0 8 0
K

6 4 2 A

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-35627(P2000-35627)

(22)出願日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(71)出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72)発明者 辻本 博志

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72)発明者 中野 善行

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72)発明者 谷 隆司

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

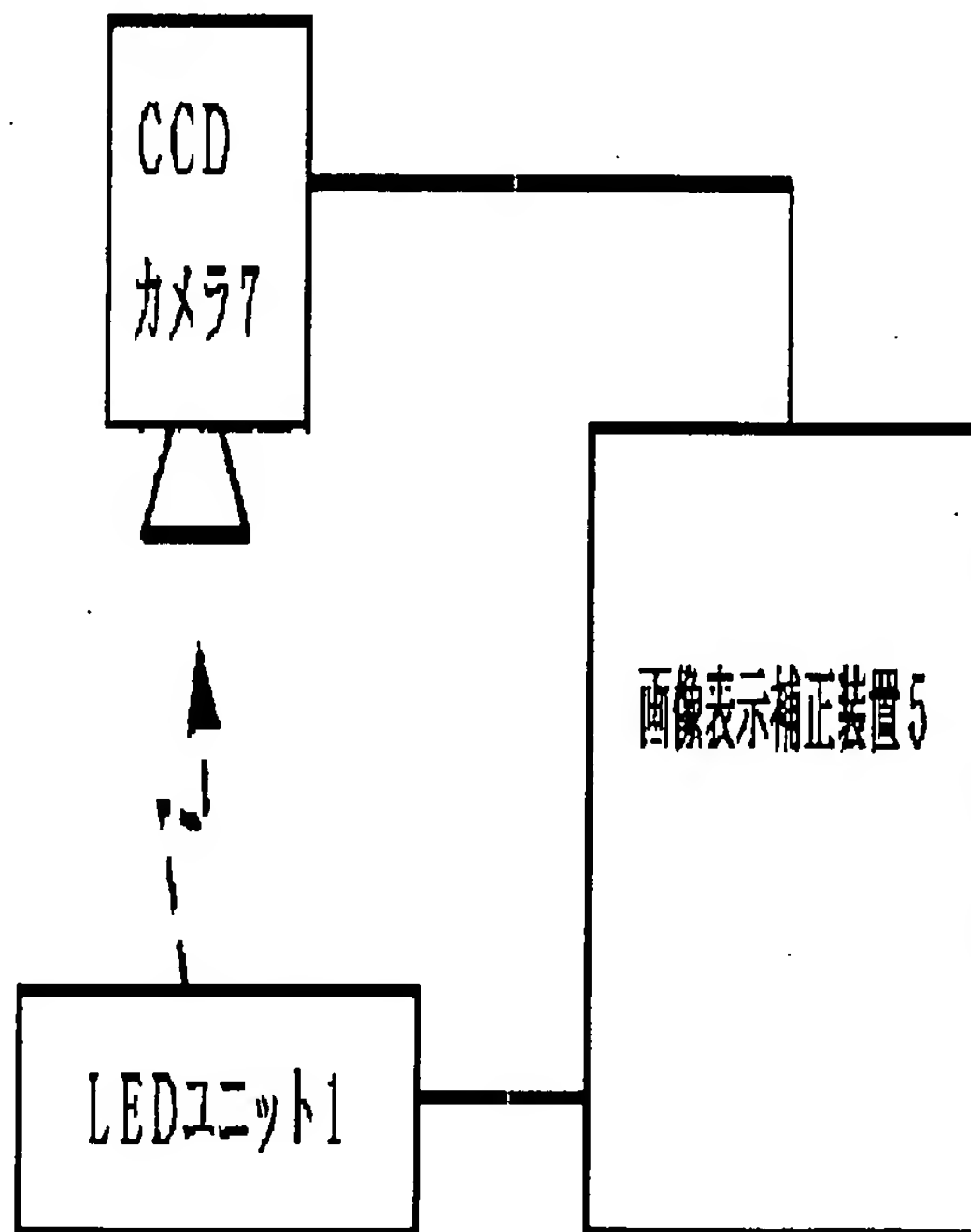
Fターム(参考) 5C080 AA07 BB05 CC03 DD05 EE28
EE30 FF09 JJ02 JJ07 KK33

(54)【発明の名称】 画像表示装置の補正システムおよび補正方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】効率的にホワイトバランスおよび面輝度補正等の補正を行う画像表示装置補正システム及び画像表示装置の補正方法を提供する。

【解決手段】表示部1の輝度を少画素毎に判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置7と、所定の画像データを供給し駆動電流を設定する画像表示補正装置5とから構成され、画像表示補正装置は、基準とする画像表示装置に所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を画素毎に読み取り、その輝度が所定値になるような演算フィルターを記憶する演算フィルター記憶部と、補正すべき画像表示装置に所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を演算フィルターを介して読み取り、算出した輝度の平均値を記憶する輝度データ記憶部と、記憶された輝度の平均値と所定値との差に基づき輝度の平均値が所定値に近づくよう、駆動電流を色調毎に設定する輝度制御部とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の色調の発光素子が画素毎に配置された表示部と、画像データに基づいてそれぞれの前記発光素子に駆動電流を供給する駆動部とからなる画像表示装置の表示を補正する画像表示装置補正システムであって、

前記画像表示装置補正システムは、

前記表示部の全面に対して輝度を少なくとも画素毎に判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置と、前記画像表示装置に所定の画像データを供給し、かつ前記駆動部における駆動電流を設定する画像表示補正装置とから構成され、

さらに、前記画像表示補正装置は、

基準とする画像表示装置に前記所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を画素毎に読み取り、読み取ったそれぞれの輝度が所定値になるような演算フィルターを記憶する演算フィルター記憶部と、

補正すべき画像表示装置に前記所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を前記演算フィルターを介して読み取り、算出した輝度の平均値を記憶する輝度データ記憶部と、

前記輝度データ記憶部において記憶された輝度の平均値と前記所定値との差に基づき補正すべき画像表示装置の輝度の平均値が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を色調毎に設定する輝度制御部とを有することを特徴とする画像表示装置補正システム。

【請求項2】前記輝度データ記憶部は、さらに、前記演算フィルターを介して読み取った輝度を発光素子毎に記憶し、

前記輝度制御部は、前記輝度データ記憶部において記憶された画素毎の輝度と前記所定値との差に基づき、補正すべき画像表示装置における各発光素子の輝度が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を発光素子毎に設定することを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置補正システム。

【請求項3】複数の色調の発光素子が画素毎に配置された表示部と、画像データに基づいてそれぞれの前記発光素子に駆動電流を供給する駆動部とからなる画像表示装置の表示を、前記表示部の全面に対して輝度を少なくとも画素毎に判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置を用いて補正する画像表示装置の補正方法であって、

基準とする画像表示装置に所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を発光素子毎に読み取り、読み取ったそれぞれの輝度が所定値になるような演算フィルターを作成する演算フィルター作成工程と、

補正すべき画像表示装置に前記所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を演算フィルターを介して読み取り、算出した輝度の平均値を記憶する平均輝度読み取り工程と、前記輝度読み取り工程において記憶された輝度の平均値と前記所定値との差に基づき補正すべき画像表示装置の輝度の平均値が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を色調毎に設定する平均輝度設定工程とからなることを特徴とする画像表示装置の補正方法。

【請求項4】前記画像表示装置の補正方法は、

演算フィルターを介して読み取った輝度を発光素子毎に記憶するドット輝度読み取り工程と、

前記ドット輝度読み取り工程において記憶された発光素子毎の輝度と前記所定値との差に基づき、補正すべき画像表示装置における各発光素子の輝度が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を発光素子毎に設定するドット輝度設定工程とを前記平均輝度設定工程よりも前に行われることを特徴とする請求項3に記載の画像表示装置の補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の色調の発光素子が画素毎に配置された画像表示装置に関し、詳細には、発光素子の特性ばらつきに応じて発光量を補正する機能を備えた画像表示装置補正システムおよび画像表示装置の補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】今日、発光ダイオード(LED)等の高輝度の発光素子がRGBそれぞれ開発され、大型の自発光型フルカラーディスプレイが作製されるようになっていく。中でも、LEDディスプレイは軽量、薄型化が可能で且つ消費電力が低い等の特徴を有し、屋外でも使用可能な大型ディスプレイとして需要が急激に増加している。

【0003】屋外に設置するような大型LEDディスプレイの場合は、一般に複数のLEDユニットを組み合わせることにより構成されており、分割された画像領域のうち指定された画像領域に対応する画像が各々のLEDユニットに表示され、LEDディスプレイ全体にすべての画像領域が表示される。LEDユニットには、基板上にRGBを一組とする発光ダイオードが画素マトリクス状に配置されており、各々のLEDユニットが上述のLEDディスプレイと同様の動作を行う。サイズの大きな大型LEDディスプレイでは、例えば、縦300×横400の合計12万画素ものLEDが使用される。

【0004】LEDユニットの駆動方式としては、一般にダイナミック駆動方式が用いられている。例えば、m行n列のマトリクス状に構成されたLEDディスプレイ

の場合、各行に位置するLEDのアノード端子が1つのコモンソースラインに共通に接続され、各列に位置するLEDのカソード端子が1つの電流ラインに共通に接続されている。m行あるコモンソースラインが所定の周期で順次ONされ、ONしたラインに対応する画像データに応じて、n列ある電流ラインに駆動電流が供給される。これにより各画素のLEDにその画像データに応じた駆動電流が印加され、画像が表示される。

【0005】画像データが正確にLEDディスプレイ上に再現されるためには、個々のLEDの光出力特性（駆動電流－輝度特性）が均一であることが必要となる。ところが、LEDは半導体技術によってウエハ上に形成されるが、製造ロット、ウエハ又はチップによって光出力特性のばらつきが生じる。このため、LEDユニット毎にホワイトバランスや平均輝度にばらつきが生じ、人の目にLEDユニットの境界部分で画像の不連続が感じられるという問題があった。このため、予め所定のホワイトバランスおよび面輝度を設定し、各LEDユニットの各画素のLED光出力特性のばらつきに合わせて、画像データに対応する駆動電流の大きさを補正してLEDユニットの補正を行う必要があった。

【0006】そこで、従来の画像表示装置の補正は以下のように行われていた。

【0007】LEDユニットに、所定の画像に関する画像データたとえばRGBそれぞれの単色発光表示および同時発光による白色表示を輝度色度計で読み込み、ホワイトバランスおよび面輝度（輝度の平均値）が所定の値になるように設定される。輝度色度計においては、LEDユニット全体の面平均値としての輝度および色度が正確に得られるものの、1画素毎の輝度、色度については得ることができない。そのため、次に別途、フォトセンサーを用いてそれぞれのLEDの相対輝度を1画素毎に正確に得ることによって、画素毎の輝度ばらつきを補正する。この工程によって、ホワイトバランス、面輝度および画素輝度ばらつきが補正されたLEDユニットを得ることができる。

【本発明が解決しようとする課題】しかし、輝度色度計およびフォトセンサーによる画像表示装置の補正は正確にホワイトバランスおよび面輝度補正を行うことができる反面、画像表示装置の補正に時間がかかるという問題点があった。そこで本発明は、製造ラインコストの上昇を招くことなく、効率的にホワイトバランスおよび面輝度補正等の画像表示装置の補正を行うことができる画像表示装置補正システムおよび画像表示装置の補正方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の画像表示装置補正システムは、複数の色調の発光素子が画素毎に配置された表示部と、画像データに基づいてそれぞれの前記発光素子に駆動電流を供給する駆動部とからなる画像表示

装置の表示を補正する画像表示装置補正システムであって、前記画像表示装置補正システムは、前記表示部の全面に対して輝度を少なくとも画素毎に判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置と、前記画像表示装置に所定の画像データを供給し、かつ前記駆動部における駆動電流を設定する画像表示補正装置とから構成され、さらに、前記画像表示補正装置は、基準とする画像表示装置に前記所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を画素毎に読み取り、読み取ったそれぞれの輝度が所定値になるような演算フィルターを記憶する演算フィルター記憶部と、補正すべき画像表示装置に前記所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を前記演算フィルターを介して読み取り、算出した輝度の平均値を記憶する輝度データ記憶部と、前記輝度データ記憶部において記憶された輝度の平均値と前記所定値との差に基づき補正すべき画像表示装置の輝度の平均値が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を色調毎に設定する輝度制御部とを有する構成とする。

【0009】これによって、効率的にホワイトバランスおよび面輝度補正等の画像表示装置の補正を行うことができる画像表示装置補正システムを提供することができる。

【0010】さらに、本発明の画像表示装置補正システムは前記輝度データ記憶部は、さらに、前記輝度データ記憶部は、さらに、前記演算フィルターを介して読み取った輝度を発光素子毎に記憶し、前記輝度制御部は、前記輝度データ記憶部において記憶された画素毎の輝度と前記所定値との差に基づき、補正すべき画像表示装置における各発光素子の輝度が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を発光素子毎に設定する構成とすることによって、画素輝度ばらつきについても効率的に補正を行うことができる。

【0011】また、本発明の画像表示装置の補正方法は、複数の色調の発光素子が画素毎に配置された表示部と、画像データに基づいてそれぞれの前記発光素子に駆動電流を供給する駆動部とからなる画像表示装置の表示を、前記表示部の全面に対して輝度を少なくとも画素毎に判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置を用いて補正する画像表示装置の補正方法であって、基準とする画像表示装置に所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を発光素子毎に読み取り、読み取ったそれぞれの輝度が所定値になるような演算フィルターを作成する演算フィルター作成工程と、補正すべき画像表示装置に前記所定の画像データを供給して駆動させ、画像読み取り装置によって読み取られた画像の輝度を演算フィルターを

介して読み取り、算出した輝度の平均値を記憶する平均輝度読み取り工程と、前記輝度読み取り工程において記憶された輝度の平均値と前記所定値との差に基づき補正すべき画像表示装置の輝度の平均値が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を色調毎に設定する平均輝度設定工程とからなる構成とする。

【0012】これによって、効率的にホワイトバランスおよび面輝度補正等の画像表示装置の補正を行うことができる。画像表示装置の補正方法を提供することができる。

【0013】さらに、本発明の画像表示装置の補正方法は、前記画像表示装置の補正方法は、演算フィルターを介して読み取った輝度を発光素子毎に記憶するドット輝度読み取り工程と、前記ドット輝度読み取り工程において記憶された発光素子毎の輝度と前記所定値との差に基づき、補正すべき画像表示装置における各発光素子の輝度が前記所定値に近づくよう、前記駆動部から供給されるそれぞれの発光素子に対する駆動電流を発光素子毎に設定するドット輝度設定工程とを前記平均輝度設定工程よりも前に行われる構成とすることによって、画素輝度ばらつきについても効率的に補正を行うことができ、かつ画素輝度ばらつきの補正後に面輝度補正を行っているため、ホワイトバランスの補正を良好に行うことができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1に本発明における画像表示装置補正システムの概略図を示す。1は分割された画像領域のうち指定された画像領域に対応する画像を表示する画像表示装置の一例であるLEDユニットを示す。LEDユニット1は画像表示補正装置5に接続される。画像表示補正装置5は、LEDユニット1に所定の画像を表示させ、そのときのLEDの輝度を、LEDユニット1の全面に対して少なくとも1画素毎に輝度を判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置であるCCDカメラ7によって読み込む。少なくとも1画素毎に輝度を判別可能な2次元受光素子を有する画像読み取り装置であるCCDカメラ7で、LEDユニット1の画像表示を読み込むことで、色調毎に発光素子を駆動させることによって発光素子毎に輝度を測定できるからである。LEDユニット1からの表示画像の光は、CCDカメラ7に取り付けられた光学的なフィルターである視感度フィルターを通して各CCD素子に入力される。視感度フィルターは、可視光領域におけるCCDカメラの感度特性と人間の視感度特性とのずれを補正するために取り付けられる。さらに、画像表示補正装置5は、CCDカメラ7によって読み込まれた輝度に関する輝度データと所定値とを比較し、その比較結果に基づいてLEDユニット1の表示を補正する。

【0015】図2に、LEDユニット1の概略的なブ

ック図を示す。11は分割された画像領域のうち指定された画像領域に対応する画像を表示する表示部11である。表示部11はたとえば3つの色調に対応するRGBのそれぞれのLEDを絵素(ドット)として組み合わせて1画素が構成され、複数の画素がm行n列のマトリクス状に配置されて構成される。

【0016】補正データ記憶部32は、表示部11の輝度およびホワイトバランスの補正に必要な補正データが記憶されている。補正データ記憶部32としては、たとえばEEPROMが用いられる。補正データ記憶部32には、電流供給部14において各色調毎に供給する所定の電流量を制御するために必要なデータであるホワイトバランス補正データおよび面輝度補正データと、輝度補正部13において各発光素子毎に輝度を補正するために必要なドット輝度補正データとを記憶している。補正データは通信部33を介して画像表示補正装置5から設定される。

【0017】補正データ制御部31は補正に必要な補正データを、電流供給部14および輝度補正部13にそれぞれ書き込む。外部から入力された画像データは、画像入力部19を介して駆動時間制御部12に入力される。駆動時間制御部12には、輝度補正部13によって補正された電流量の電流が供給され、供給された電流を、画像データに基いたパルス幅によって駆動時間を制御し、パルス駆動電流として表示部11に入力する。このとき、駆動時間制御部12は、パルス幅ではなく一定のパルスの駆動回数等によって制御してもよい。

【0018】アドレス生成部18は、入力された垂直同期信号Vsおよび水平同期信号Hsに対応する行を示すアドレスを生成し、コモンドライバー17に入力する。コモンドライバー17は入力されたアドレスに対応する行を駆動する。また、駆動時間制御部12はセグメントドライバーを兼ねており、水平同期信号Vsに対応する列を駆動しコモンドライバー17と併せて時分割に1つの画素を駆動し、マトリクス表示を実現する。

【0019】次に、表示部11の輝度およびホワイトバランスの補正について説明する。電流供給部14において、補正データ記憶部32に記憶されたホワイトバランス補正データおよび面輝度補正データに基づき、電流供給部14から供給される電流がRGB毎に補正される。このようにして、LEDユニット1全体のホワイトバランスおよび面輝度が補正され、各LEDユニット1毎のばらつきが防止される。

【0020】輝度補正部13においては、補正データ記憶部32に各発光素子毎に記憶されたドット輝度補正データに基づき、各LEDに供給される駆動電流がLED子毎に補正される。このようにして、各LEDの輝度が調整され、同じLEDユニット1内の各発光素子毎の輝度のばらつきが防止される。

【0021】したがって、各LEDユニット毎の輝度お

よびホワイトバランスのばらつきだけでなく、同じLEDユニット内の各画素毎の輝度のばらつきを防止することが可能となる。

【0022】また、電流供給部14において、まずホワイトバランス補正データおよび面輝度補正データに基づいてRGBそれぞれの色調に対応する各LEDに対して供給される駆動電流が補正された後、輝度補正部13において各画素それぞれ個別に駆動電流を補正することによって、ホワイトバランス補正、面輝度補正およびドット輝度補正といった各要素毎に補正が可能になる。

【0023】次に、画像表示補正装置5の概略図を図3に示す。CCDカメラ7によって読み取られた輝度に関する電気信号は、輝度入力部52においてたとえば0～255のデジタル信号に変換される。変換されたデジタル信号は、演算フィルター作成工程においては、CCD校正部53で読み取ったそれぞれの輝度が所定値になるような演算フィルターを作成し、CCD校正部53内の演算フィルター記憶部に記憶する。また、CCD校正部53は、ドット輝度読み取り工程および平均輝度読み取り工程においては、変換されたデジタル信号を演算フィルターを用いて補正し、補正した輝度データを輝度制御部51に入力する。輝度制御部51は、入力された輝度データから輝度データの平均値を算出し、算出した輝度データの平均値および発光素子毎の輝度データを輝度データ記憶部54に記憶させる。

【0024】さらに、輝度制御部51においては、輝度データ記憶部において記憶された輝度データの平均値と所定値との差に基づき、輝度の平均値が所定値に近づくよう、通信部56を介してLEDユニット1の補正データ記憶部32内の面輝度補正データを色調毎に設定することによって駆動電流を制御する。駆動電流の制御は供給する電流量あるいは駆動時間によって制御することができる。また、輝度制御部51は、輝度データ記憶部において記憶されたLED毎の輝度データと前記所定値との差に基づき、各LEDの輝度が所定値に近づくよう、通信部56を介してLEDユニット1の補正データ記憶部32内のドット輝度補正データをそれぞれのLEDの画素毎に設定することによって駆動電流を制御する。LEDユニット1に供給される所定の画像データは、画像出力部55を介してLEDユニット1に出力される。

【0025】本発明においては、演算フィルター作成工程において、基準ユニットを元に演算フィルターを作成することによって、LED固有の配向特性のばらつきおよびCCD素子72の感度ばらつきを補正することができる。このように演算フィルターを作成して画像データを読み取ることによって、高精度な電流－輝度特性を得ることができる。

【0026】以下にそのLEDユニット1の表示補正方法を説明する。

【0027】まず、CCDカメラ7の校正のために必要

な基準LEDユニットを作成する。基準LEDユニットには、画像入力部19を介して、所定の画像に関する画像データが入力され、その表示画像を輝度色度計で読み込み、ホワイトバランスおよび面輝度が所定の値になるよう補正データ記憶部32にホワイトバランス補正データおよび面輝度補正データがそれぞれ設定され、記憶される。この輝度色度計においては、LEDユニット1の全面に対する輝度およびホワイトバランスが正確に測定できるが、それぞれのLEDに関する輝度に関しては測定できない。そこでフォトセンサーを用いてそれぞれのLEDの相対輝度を正確に測定する。そして、それぞれの画素の輝度のばらつきを補正するようLEDユニット1内の補正データ記憶部32のドット輝度補正データを設定し、記憶させ、ホワイトバランス、面輝度およびドット輝度ばらつきが正確に補正された基準LEDユニットが得られる。

【0028】所定の画像に関する画像データとしては、たとえば、RGBそれぞれの画像データの最大値によるRGB毎の全LED駆動表示、およびRGBの画像データの最大値による白色全LED駆動表示が挙げられる。これらの画像を、所定の色温度、およびRGBの画像データの最大値に対応する所定の面平均輝度になるようRGBそれぞれに供給される駆動電流が設定される。

【0029】次に、輝度色度計およびフォトセンサーを用いて正確に調整された基準ユニットに基づいて、各LEDユニットの表示補正を行うLEDユニット表示補正処理を、図4のフローチャートを用いて説明する。

【0030】基準ユニット読み取り工程S1では、基準ユニットをCCDカメラ7によってその表示画像を読み取れるように配置し、画像表示補正装置5に接続する。そして、画像表示補正装置5は、画像入力部19を介して、所定の画像に関する画像データを基準ユニットに入力し、CCDカメラ7を介して、CCD校正部53に演算フィルターの設定がなされていない状態でLED毎に対応する輝度データを読み込む。そして、演算フィルター作成工程S2において、画像表示補正装置5は、読み込んだ各LEDの画像データが基準ホワイトバランスおよび基準面輝度が設定されたと見なされる所定値となるよう演算フィルターを作成し、CCD校正部53に設定する。所定値としては、たとえば、RGBそれぞれの画像データの最大値によるRGB毎の全LED駆動表示に対応するそれぞれの輝度の平均値が挙げられる。この処理によって、LEDユニットからの表示光に対するCCDカメラ7の感度補正が行われる。特に、CCDカメラ7を複数台設置してLEDユニット1の表示補正を行うようなLEDユニットの量産時においては、それぞれのCCDカメラ7の感度ばらつきを共通の基準ユニットを用いて行うことができ、CCDカメラ7の感度ばらつきに起因するLEDユニット1の表示ばらつきを防止することができる。

【0031】次に、LEDユニット輝度読み取り工程S3においては、ホワイトバランスおよび面輝度の補正が行われていないLEDユニット1をCCDカメラ7によってその表示画像を読み取れるように配置し、画像表示補正装置5に接続する。画像表示補正装置5は、基準ユニット読み取り工程S1と同様に、画像入力部19を介して所定の画像に関する画像データをLEDユニット1に入力し、CCDカメラ7および演算フィルターが設定された状態のCCD校正部53によって補正された輝度データをLED毎に読み取り記憶する。それと同時に、LED毎に対応する読み込んだ輝度データのLEDユニット全体に関する輝度の平均値を算出し、記憶する。LEDユニット輝度読み取り工程S3は、この輝度データをLED毎に読み取り記憶する画素輝度読み取り工程と、LEDユニット全体に関する輝度の平均値を算出し、記憶する平均輝度読み取り工程とを含む。

【0032】次に、電流－輝度特性取得工程S4において、各LEDに供給する駆動電流を、LEDユニット1内部の補正データ記憶部31のドット輝度補正データを設定することによって変化させ、各LEDの電流－輝度特性を取得する。

【0033】ここで、電流－輝度特性取得工程S4内の処理について図5のフローチャートを用いて説明する。まず、ステップS41において、それぞれの画素のLEDをRGB毎に全表示させ、LED毎にそれぞれの輝度データを読み取り、RGB毎にLEDユニット1全体の輝度の平均値を算出する。次に、ステップS42において、各画素のRGBそれぞれのLEDの輝度データとRGBそれぞれの輝度の平均値とを比較し、LEDの輝度データの方が大きいときはステップS43に移行し、LEDの輝度データの方が小さいときはステップS44に移行する。ステップS43においては、LEDユニット1内の補正データ記憶部32にドット輝度補正データの最小値が設定され、記憶される。また、ステップS44においては、LEDユニット1内の補正データ記憶部32にドット輝度補正データの最大値が設定され、記憶される。次に、ステップS45においては、LEDの画像データと輝度の平均値との比較が、すべての画素およびRGBについて行われたかどうかを判断し、すべて行われたときは処理S4を終了し、すべて行われていないときはステップS42に戻り、同じ処理が他の画素、他の色調について行われる。

【0034】次に、画素輝度設定工程S5においては、まずステップS51において、LEDユニット1が補正データ記憶部32に設定されたドット輝度補正データに基づいて所定の画像を表示し、各画素の輝度データがRGB毎に取得される。次に、ステップS52においては、ステップS51において取得した各画素のRGB毎の輝度データとRGBそれぞれの輝度の平均値との差に基づき、各画素のRGBそれぞれのLEDの輝度データ

がRGBそれぞれの輝度の平均値になるようにドット輝度補正データを算出して、LEDユニット1内の補正データ記憶部32に算出したドット輝度補正データを設定し、記憶させる。次に、ステップS53においては、LEDユニット1が補正データ記憶部32に設定されたドット輝度補正データに基づいて所定の画像を表示し、各LEDの輝度データがRGB毎に取得される。次に、ステップS54においては、各画素のRGBそれぞれのLEDの輝度データとRGBそれぞれの輝度の平均値との差を算出し、すべての画素のRGBそれぞれの差が許容範囲内か否かを判断する。そのすべての差が許容範囲内と判断したときには画素輝度設定工程S5は終了する。そのすべての差が許容範囲内ではないと判断したときはステップS55に移行する。ステップS55においては、電流－輝度特性取得工程S4の処理の再処理が行われたか否かを判断する。再処理が行われていたと判断したときには、ステップS56に移行して異常を表示し、画素輝度設定工程S5を終了する。再処理が行われていないと判断したときには、電流－輝度特性の取得工程S4の再処理を行う。

【0035】このように、電流－輝度特性取得工程S4において、電流－輝度特性を、各画素のRGBそれぞれのLEDの輝度データとRGBそれぞれの輝度の平均値とを比較し、その大小に応じてドット輝度補正データの設定を行うことによって、必要な範囲の電流－輝度特性を、最小の輝度データ取得回数としながらも高精度なドット輝度補正データの算出を行うことができる。

【0036】次に、平均輝度設定工程S6においては、ドット輝度設定工程S5においてドットばらつきが補正された状態を保持しながら、RGBそれぞれの輝度の平均値をそれぞれの所定値と一致するよう補正し、結果ホワイトバランスの補正も達成される。この補正は、LEDユニット1内の補正データ記憶部32の、面輝度補正データを設定し、記憶させることによって行われる。

【0037】

【発明の効果】本発明の画像表示装置補正システムおよび画像表示装置の補正方法によって、効率的にホワイトバランスおよび面輝度補正等の画像表示装置の補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明における画像表示装置補正システムの概略図である。

【図2】本発明における画像表示装置の例であるLEDユニットの概略図である。

【図3】本発明における画像表示補正装置の概略図である。

【図4】本発明におけるLEDユニット表示補正処理に関するフローチャートである。

【図5】本発明における電流－輝度特性取得工程に関するフローチャートである。

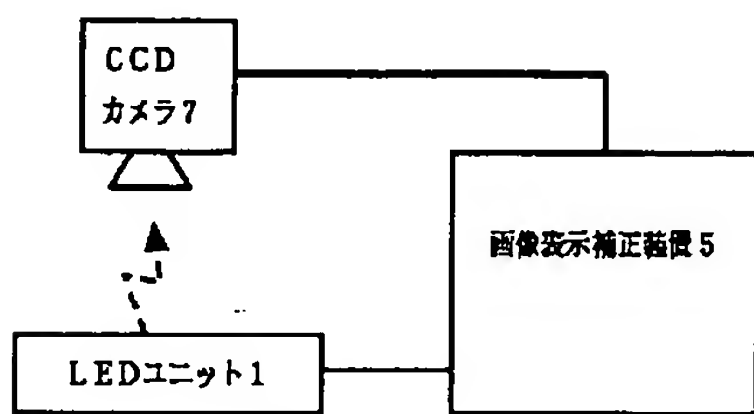
【図6】本発明におけるドット輝度設定工程に関するフローチャートである。

【符号の説明】

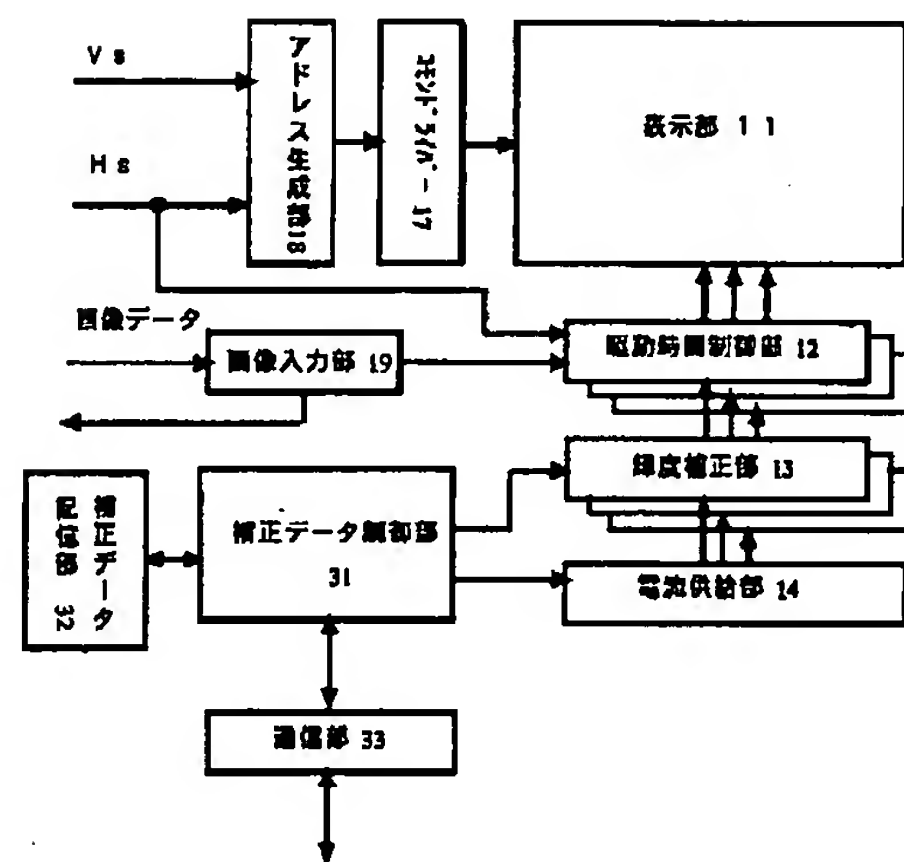
1・・・LEDユニット
11・・・表示部
12・・・駆動時間制御部
13・・・輝度補正部
14・・・電流供給部
17・・・コモンドライバ
18・・・アドレス生成部
19・・・画像入力部

31・・・補正データ制御部
32・・・補正データ記憶部
33・・・通信部
5・・・画像表示補正装置
51・・・輝度制御部
52・・・輝度入力部
53・・・CCD校正部
54・・・輝度データ記憶部
55・・・画像出力部
56・・・通信部
7・・・CCDカメラ

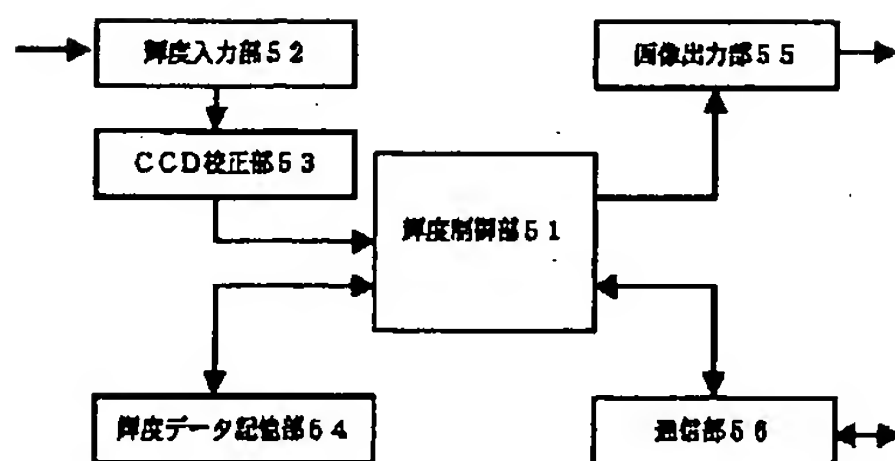
【図1】



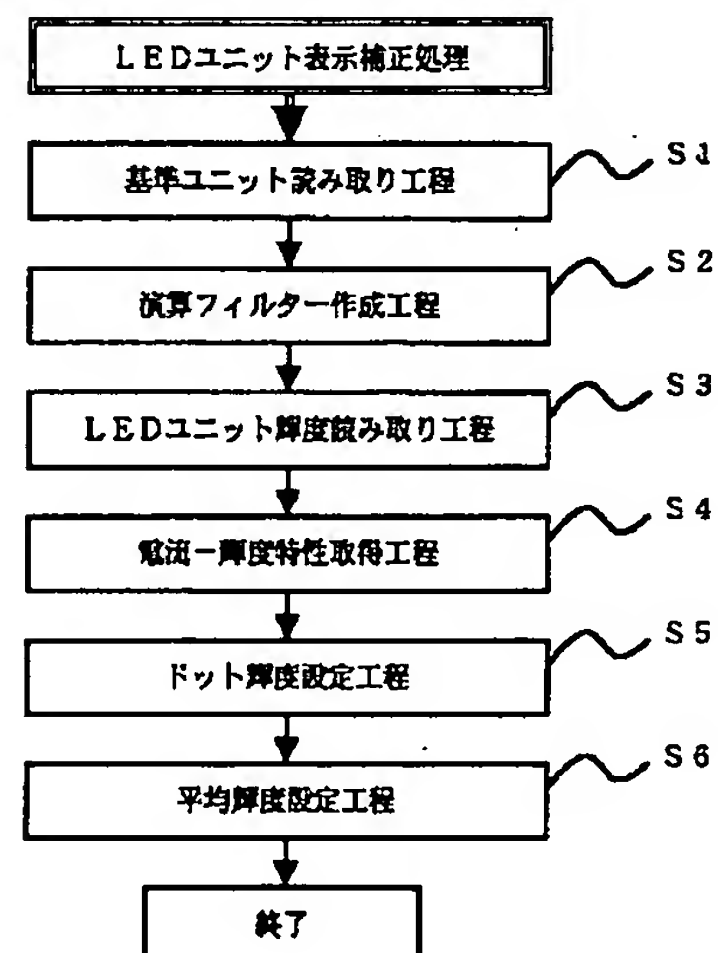
【図2】



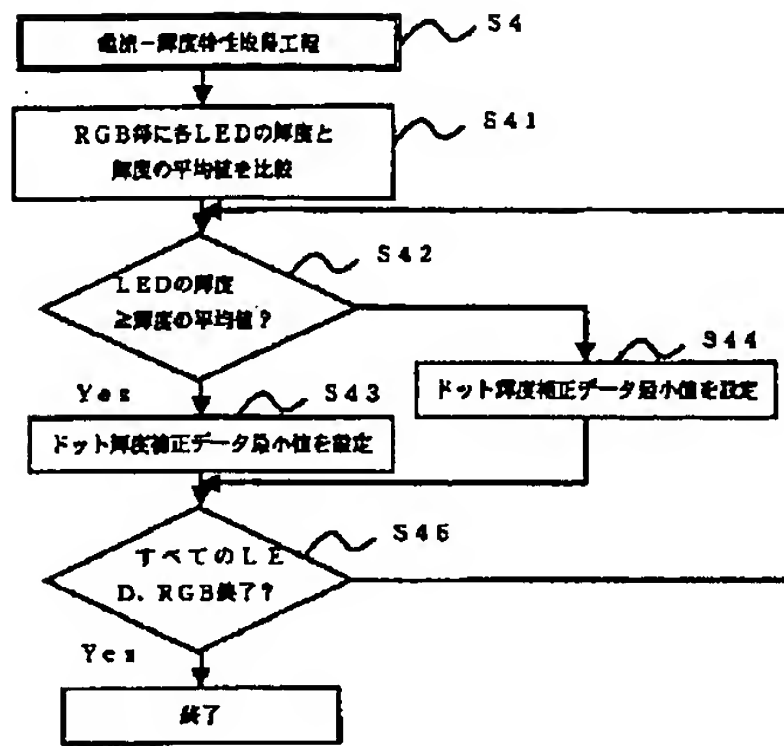
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

